



# PRODUCTION OF STAMPER FOR OPTICAL DISK

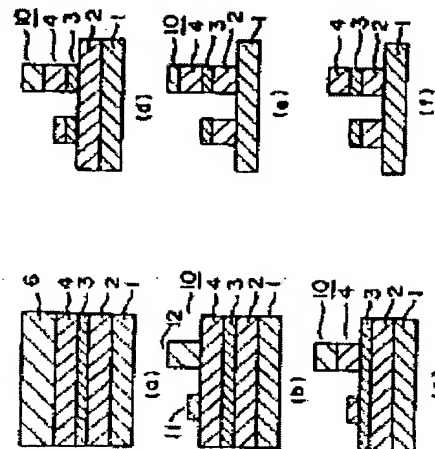
**Patent number:** JP3100942  
**Publication date:** 1991-04-25  
**Inventor:** HANEHIRO MASANOBU; KUWANO ATSUSHI;  
 RIKUKAWA MASAHIRO; YAMADA MITSUO  
**Applicant:** HITACHI CHEMICAL CO LTD  
**Classification:**  
 - International: **G11B7/26; G11B7/26;** (IPC1-7): G11B7/26  
 - european:  
**Application number:** JP19890238008 19890913  
**Priority number(s):** JP19890238008 19890913

Report a data error here

## Abstract of JP3100942

**PURPOSE:** To form the accurate and different recesses or projecting parts of the stamper by executing etching under conditions under which 1st and 2nd etching layers can be etched but the etching of an intermediate layer is substantially infeasible.

**CONSTITUTION:** The etching layer 2, the intermediate layer 3, the etching layer 4, and a negative type photoresist film 6 are successively formed on a substrate 1. After the surface of the film 6 is exposed with lasers of different powers, the film is developed to form guide groove parts 11 and bit parts 12 of different height on the surface of the layer 4. The etching of the layer 4 is then executed in a CF<sub>4</sub> atmosphere and the layer 3 is exposed in the parts where there are no resist. The etching is then executed in a CC14 atmosphere until the aluminum of the parts exclusive of the guide groove parts 11 and the bit parts 12 does no longer exist. The layer 2 and the layer 4 are in succession etched under the same conditions until the substrate 1 is exposed in the groove parts 11 and the bit parts 12 and the layer 3 is exposed in the groove parts 11. As a result, the stamper having the guide groove parts and bits of different heights is obtbd..



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-100942

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)4月25日

G 11 B 7/26

8120-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光ディスク用スタンプの製造方法

⑮ 特 願 平1-238008

⑯ 出 願 平1(1989)9月13日

⑰ 発 明 者 羽 広 昌 信 茨城県つくば市和台48番 日立化成工業株式会社筑波開発  
研究所内

⑱ 発 明 者 桑 野 敦 司 茨城県つくば市和台48番 日立化成工業株式会社筑波開発  
研究所内

⑲ 発 明 者 陸 川 政 弘 茨城県つくば市和台48番 日立化成工業株式会社筑波開発  
研究所内

⑳ 発 明 者 山 田 三 男 茨城県つくば市和台48番 日立化成工業株式会社筑波開発  
研究所内

㉑ 出 願 人 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 廣 瀬 章

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光ディスク用スタンプの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 基板上に第1のエッチング層、中間層、第2のエッチング層及びフォトリジスト膜を順次形成し、露光・現像によりフォトリジスト膜に深さの異なる凹部又は高さの異なる凸部を有するレジストパターンを形成した後、第2のエッチング層はエッチング可能であるが中間層のエッチングが実質的に不可能な条件でエッチングし、次いで中間層はエッチング可能であるが第1及び第2のエッチング層のエッチングが実質的に不可能な条件でエッチングし、さらに、第1及び第2のエッチング層はエッチング可能であるが中間層のエッチングが実質的に不可能な条件でエッチングすることによってスタンプに異なった深さの凹部又は高さの異なった凸部を形成することを特徴とする光ディスク用スタンプの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光ディスク基板を作製するために用いられる光ディスク用スタンプの製造方法に関する。(従来の技術)

案内溝及びピットを有する光ディスクの形成は、スタンプを用いて主として射出成形法、2P(Photo-Polymer)法、フォトキャスト法によって行われている。これらの方法におけるスタンプとしては、Ni電鍍法により得られるNiスタンプやドライエッチング法により得られるガラススタンプが知られている。特に、後者のガラススタンプは、2P法ばかりでなく、フォトキャスト法による光ディスクの作製において、両面光照射が可能となるため、得られる光ディスク基板の反りの軽減など性能面の改善はもとより、成形サイクルの短縮ができる。このドライエッチング法によるガラススタンプの作製において、深さ又は高さの異なる案内溝部とピット部のように2種類の深さ又は高さ

の凹凸を形成するには、従来から、フォトリジストの厚さ、露光の程度、現像条件を制御することにより2種類の深さ又は高さの凹凸を有するレジストパターンをガラス上に形成した後、このレジストパターンをマスクとしてガラスをエッチングする方法が採用されている。

(発明が解決しようとする課題)

上記した従来技術では、フォトリジストの厚さ、露光の程度、現像条件を制御することによってレジストパターンに2種類の深さ又は高さの凹凸を形成し、これによってスタンプに設けるべき凹凸の深さ又は高さを調整するものである。このような方法においてはレジストパターンを正確に形成する必要があるが、これは難しく歩留り低下の要因となっていた。特に、レジストパターンの形成時、浅い又は低い部分は、深い又は高い部分よりも露光を少なくする必要、即ち露光を相対的に不十分に行う必要があるために、このような部分の深さ又は高さが不均一になるだけでなく、レジスト表面にあれが生じ、これがそのままスタンプの

エッチング面に反映されるために、スタンプにも深さ又は高さの不均一、表面のあれが存在しノイズが高くなる原因となっていた。

本発明は、このような問題点を解決するものであり、2種類の深さ又は高さの凹凸を有するスタンプの製造方法において、深い又は高い部分及び浅い又は低い部分がそれぞれに均一で且つ最適な深さを有し(精度の良い)、しかも表面あれの少ないものであるスタンプを容易に製造する方法を提供するものである。

(課題を解決するための手段)

本発明は、基板上に第1のエッチング層、中間層、第2のエッチング層及びフォトリジスト膜を順次形成し、露光・現像によりフォトリジスト膜に深さの異なる凹部又は高さの異なる凸部を有するレジストパターンを形成した後、第2のエッチング層はエッチング可能であるが中間層のエッチングが実質的に不可能な条件でエッチングし、次いで中間層はエッチング可能であるが第1及び第2のエッチング層のエッチングが実質的に不可能

な条件でエッチングし、さらに、第1及び第2のエッチング層はエッチング可能であるが中間層のエッチングが実質的に不可能な条件でエッチングすることによってスタンプに深さの異なる凹部又は高さの異なる凸部を形成することを特徴とする光ディスク用スタンプの製造方法に関する。

本発明により、異なった深さの凹部又は異なった高さの凸部(以下、「異なった深さ又は高さの凹凸」という)を有するスタンプを作製することができるが、異なった深さ又は高さの凹凸とは、例えば、案内溝部とピット部である。以下においては、案内溝部とピット部を例にとって説明するが、本発明において、異なった深さ又は高さの凹凸はこのようなものに限定されない。

以下、本発明を第1図及び第2図を用いて説明する。第1図はポジ型フォトリジストを用いた場合の本発明の一例を示すスタンプ作製工程断面図であり、第2図はネガ型フォトリジストを用いた場合の本発明の一例を示すスタンプ作製工程断面図である。

平面精度の優れた基板1上に第1のエッチング層2、中間層3及び第2のエッチング層4を順次形成し、この上にポジ型フォトリジスト膜5(第1図(a))又はネガ型フォトリジスト膜6(第2図(a))を形成する。

ここで、中間層3には第1のエッチング層2及び第2のエッチング層4がエッチングされる条件でエッチングされにくい材料が選定して使用され、第1のエッチング層2及び第2のエッチング層4には中間層3がエッチングされる条件でエッチングされにくい材料が選定して使用される。このような材料の組合せとしては、第1のエッチング層2及び第2のエッチング層4に $SiO_2$ 、中間層3にアルミニウムがある。 $SiO_2$ は $CF_4$ 雰囲気でイオンエッチングされやすいが、アルミニウムはエッチングされない。一方、アルミニウムは $CCl_4$ 雰囲気でイオンエッチングされやすいが、 $SiO_2$ はエッチングされにくい。従って、第1のエッチング層2及び第2のエッチング層4がアルミニウムで中間層3が $SiO_2$ であってもよい。

フォトリジストは、ポジ型では未露光部及びネガ型では完全露光部（高い方の凸部）が第1のエッチング層2のエッチング工程を終了したときに残存していることが好ましく、このためには各エッチング工程の条件等を考慮して材料を選定し、特に、フォトリジストの厚さを調整する。本発明で利用できるフォトリジストとしては、ポジ型フォトリジストにはノボラック樹脂系フォトリジスト等があり、ネガ型フォトリジストには環化ゴム系フォトリジスト、ポリケイ皮酸系フォトリジスト等がある。なお、 $\text{SiO}_2$  及びアルミニウムは、最終的に残存しているレジストを例えば、酸素雰囲気でのエッチングで除く場合に、実質的にエッチングされない。基板1としてはアルカリガラス、ホウケイ酸ガラス、石英ガラス、セラミックス、金属等があり特に限定されないが、第1のエッチング層2のエッチングではエッチングされにくいものを選定して使用するのが好ましい。第1のエッチング層2は、十分に厚くすることにより、基板1を兼ねることができる。

が好ましく、第2図(b)においてビット部12の高さは、案内溝部11の高さの2倍以上であるのが好ましい。また、案内溝部及びビット部の深さ又は高さについて厳密な均一性も要求されない。このように、レジストパターンに深さ又は高さにおいて厳密な正確さ及び均一性が要求されないで、この点でスタンプの作製が容易になる。

次に、レジストパターン7あるいはレジストパターン10をマスクにして第2のエッチング層4のエッチングを行う。この場合、ポジ型フォトリジストを用いた場合はビット部9において中間層3を、ネガ型フォトリジストを用いた場合は案内溝部11及びビット部12以外の部分において中間層3を露出させる。同時にレジストもエッチングされ、案内溝部8又は11において第2のエッチング層4も一部エッチングされる（第1図(c)、第2図(c)）。このようなエッチングによって、一般にレジストもエッチングされるが、この段階では、案内溝部8又は11のレジストは完全に除かれていなくてもよく、次のエッチングでこれら

エッチング層2、中間層3及びエッチング層4の形成方法としては、蒸着、スパッタリング、CVD〔ケミカルベーパーディポジション

(Chemical Vapor Deposition)〕等があるが特に限定するものではない。ポジ型フォトリジスト膜5及びネガ型フォトリジスト膜6は塗布法等により形成することができる。また、場合により上記した基板及び各層の間に密着性向上などのための層を設けてもよい。

上記フォトリジスト膜にレーザ光等を照射し、現像後レジストパターンを得る。この際、露光、現像条件を制御し、ポジ型の場合レジストパターン7は案内溝部8の深さがビット部9の深さよりも浅くなるように調整され（第1図(b)）、ネガ型の場合レジストパターン10は案内溝部11の高さがビット部12の高さよりも低くなるように調整される（第2図(b)）。しかし、案内溝部8及びビット部9の深さ並びに案内溝部11及びビット部12の高さは、必ずしも正確に制御する必要はなく、ビット部の深さ又は高さが案内溝部の深さ又は高さより大きければよい。通常、第1図(b)において案内溝部8の深さは、ビット部9の深さの半分以上であるの

の部分のレジストを除くようにしてもよい。しかし、少なくともこれらの部分のレジストは第2のエッチング層4が露出するまでエッチングされているのが好ましい。また、この段階では、中間層3がエッチングされない又はされにくい条件でエッチングされる。

次に、中間層3がエッチングできる条件でエッチングする。このエッチングは、ポジ型フォトリジストを用いた場合はビット部9において、ネガ型フォトリジストを用いた場合は案内溝部11及びビット部12以外の部分においてエッチング層2が露出するまでエッチングを行う（第1図(d)、第2図(d)）。この段階では、エッチング層2及びエッチング層4がエッチングされない又はされにくい条件でエッチングされる。また、多くの場合、この段階でも前段階で残存していたレジスト膜〔第1図(c)において案内溝部8及びビット部9以外の部分、第2図(c)においてビット部12〕も多くの場合、エッチングされるが、完全にエッチングされないようにする。

次に、露出したエッチング層2をポジ型フォトリソストを用いた場合はビット部9において、ネガ型フォトリソストを用いた場合は案内溝部11及びビット部12以外の部分において定められた深さになるようにエッチングする。基板1としてはこのエッチングによってエッチングされにくい材料を選定して使用し、基板1が露出されるまでエッチングするのが好ましいが、ビット部9の深さ又はビット部12の高さが決められた深さ又は高さになった時点で、第1のエッチング層4のエッチングを停止してもよく、場合により基板1をエッチングしてもよい。また、このエッチングにおいて、前段階で案内溝部8又は9に残存し露出していたエッチング層4もエッチングし、案内溝部8又は11の中間層3を露出させる(第1図(e)、第2図(e))。この段階において、前段階で残存していたレジストも多くの場合エッチングされるが、完全にエッチングすることなく残存するように、使用するフォトリソストの選択、レジスト層の初期厚さの調整を行なう。

アルカリガラス基板(基板1)上に順次 $\text{SiO}_2$ を700オングストロームの厚さ(エッチング層2)に、アルミニウムを50オングストロームの厚さ(中間層3)に、 $\text{SiO}_2$ を700オングストロームの厚さ(エッチング層4)にスパッタリング法により形成した。更に、ネガ型フォトリソスト(東京応化製、OMR-85、現像ゴム系フォトリソスト)をスピンコート法により均一に塗布し、ネガ型フォトリソスト膜6を形成した。

ネガ型フォトリソスト膜6の表面をアルゴンレーザで露光後、現像してレジストパターンを形成した。レーザパワーを案内溝部11では20mw及びビット部12では40mwとし、その他の部分では0mwとした。現像によって露出しているエッチング層4表面からの高さは、案内溝部11では500オングストローム及びビット部12では1500オングストロームであった。

次に反応性イオンエッチング装置(日電アネルバ製、DEM-451)により $\text{CF}_4$ 雰囲気において $\text{SiO}_2$ からなるエッチング層4のエッチン

最後に残存したレジストを除去することによって案内溝部の深さ又は高さやビット部の深さ又は高さが異なるスタンプが完成される(第1図(f)、第2図(f))。レジストの除去は、レジストで覆われていない部分がエッチングされない条件でおこなう。

#### (作用)

本発明によれば、エッチング層2とエッチング層4の間に中間層3を設け、これらのエッチング層と中間層とに対しては、一方がエッチングされる条件では他方はエッチングされない又はされにくい条件でエッチングすることにより、中間層3を設けた位置によって、浅い方の凹部の深さ又は低い方の凸部の高さを決めることができる。従って異なる深さ又は高さの凹凸を有するスタンプを精度良く、しかも表面のあれを少なくして形成することができる。

#### (実施例)

第2図に示すような工程でスタンプを作製した。外径200mm、内径15mm、厚み6mmの

グを行った。エッチング条件は、150W、10Pa、2分とした。この条件では、レジストのない部分ではアルミニウムからなる中間層3が露出し、案内溝部ではレジストはすべてエッチングされ、さらに $\text{SiO}_2$ が約200オングストロームだけエッチングされていた。

次に、反応性イオンエッチング装置(日電アネルバ製、DEM-451)により $\text{CCl}_4$ 雰囲気において案内溝部11及びビット部12以外のアルミニウムが全てなくなるまでエッチングを行った。エッチング条件は100W、20Pa、30秒とした。

続いて、 $\text{SiO}_2$ からなるエッチング層2のエッチングをエッチング層4のエッチングと同じ条件で行った。エッチングは、案内溝部11及びビット部12において基板1が露出し、案内溝部12において中間層3が露出するまで行った。

最後に、ビット部12に残存したレジストを酸素雰囲気においてエッチングし、取り除いた。

以上の結果、高さ750オングストロームの案

内溝部、高さ1450オングストロームのビット部を有するスタンプを得た。また、案内溝部及びビット部の高さは、それぞれ均一であり、表面のあれもみられなかった。

(発明の効果)

本発明により、深さ又は高さが異なる凹凸を有するスタンプを精度良く、表面のあれを少なくして製造することができる。

4. 図面の簡単な説明

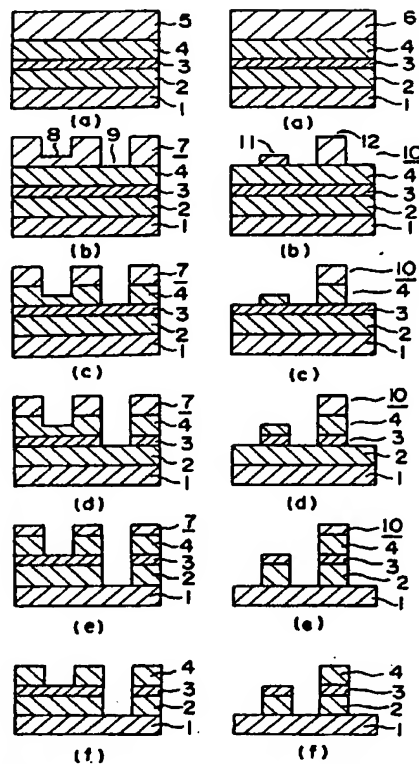
第1図はポジ型フォトリソストを用いた場合の本発明の一例を示すスタンプ作製工程断面図、第2図はネガ型フォトリソストを用いた場合の本発明の一例を示すスタンプ作製工程断面図の一例である。

- 1・・・ガラス基板      2・・・エッチング層
- 3・・・中間層          4・・・エッチング層
- 5・・・ポジ型フォトリソスト膜
- 6・・・ネガ型フォトリソスト膜
- 7、10・・・レジストパターン

8、11・・・案内溝部

9、12・・・ビット部

代理人 弁理士 廣瀬 章



第1図

第2図